



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

SUBSECRETARÍA DE PLANEACIÓN, INFORMACIÓN Y PROTECCIÓN CIVIL COORDINACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

ACTIVIDAD DEL VOLCÁN POPOCATÉPETL 2018

Subdirección de Riesgos Volcánicos
Dirección de Investigación

Contenido

- Resumen
- Actividad sísmica
- Anomalías térmicas
- Monitoreo de gases
- Monitoreo hidrogeoquímico
- Diagnóstico

Resumen

A lo largo de 2018 se registraron 13,377 exhalaciones, 19,299 pulgas, 525 explosiones, 1,068 sismos volcanotectónicos y 279 horas de tremor, parte de esta actividad sísmica estuvo asociada al emplazamiento y destrucción de cuatro domos. Los días 20 y 21 de noviembre se presentó la mayor secuencia de exhalaciones, explosiones y tremor, la cual duró 24 horas y originó el emplazamiento del domo número 81, así mismo el sistema OMI registró el día 21 de noviembre el nivel más alto, con 1,907 t/día. Se presentaron dos enjambres de sismos volcanotectónicos, el primero registrado durante enero entre los días 15 y 16, y el segundo el 28 de septiembre, los cuales estuvieron orientados al sureste y al oeste del volcán, respectivamente; ambos enjambres sumaron 53 eventos. Los resultados del análisis de la primera campaña de monitoreo hidrogeoquímico indicaron la presencia de boro en todos los manantiales, mientras que los resultados de la campaña realizada en abril se encontró boro en el manantial Axocopan.



Actividad sísmica

De acuerdo con el monitoreo sísmico, el 2018 se caracterizó principalmente por la ocurrencia de señales sísmicas asociadas con el movimiento de fluidos (LP y tremor), así como por el registro de eventos asociados al fracturamiento de roca (sismos volcanotectónicos, VT). Durante 2018 se observó un decremento en el registro de eventos sísmicos, excepto en el número de sismos VT, respecto del año anterior (Tabla 1, Figura 1).

Tabla 1. Resumen de la sismicidad del volcán Popocatepetl durante 2018

Mes	Exhalaciones	Pulgas	Explosiones	VT	Tremor (horas)
Enero	2,173	4,216	26	245	48.61
Febrero	710	1,236	14	93	8.55
Marzo	1,272	1,791	27	83	3.64
Abril	1,103	1,129	82	108	7.14
Mayo	901	1,362	34	57	19.08
Junio	804	627	33	95	2.0
Julio	377	496	64	71	16.0
Agosto	1004	1,469	76	65	21.62
Septiembre	1,295	1,888	126	75	70.10
Octubre	2,407	3,056	37	66	64.28
Noviembre	1,331	2,029	6	57	4.75
Diciembre	948	2,565	25	57	13.44
Total 2018	14,325	21,864	550	1,068	279.2
Total 2017	24,719	34,392	962	882	295.12

*De los 1,068 VTs sólo se pudieron localizar 971 eventos

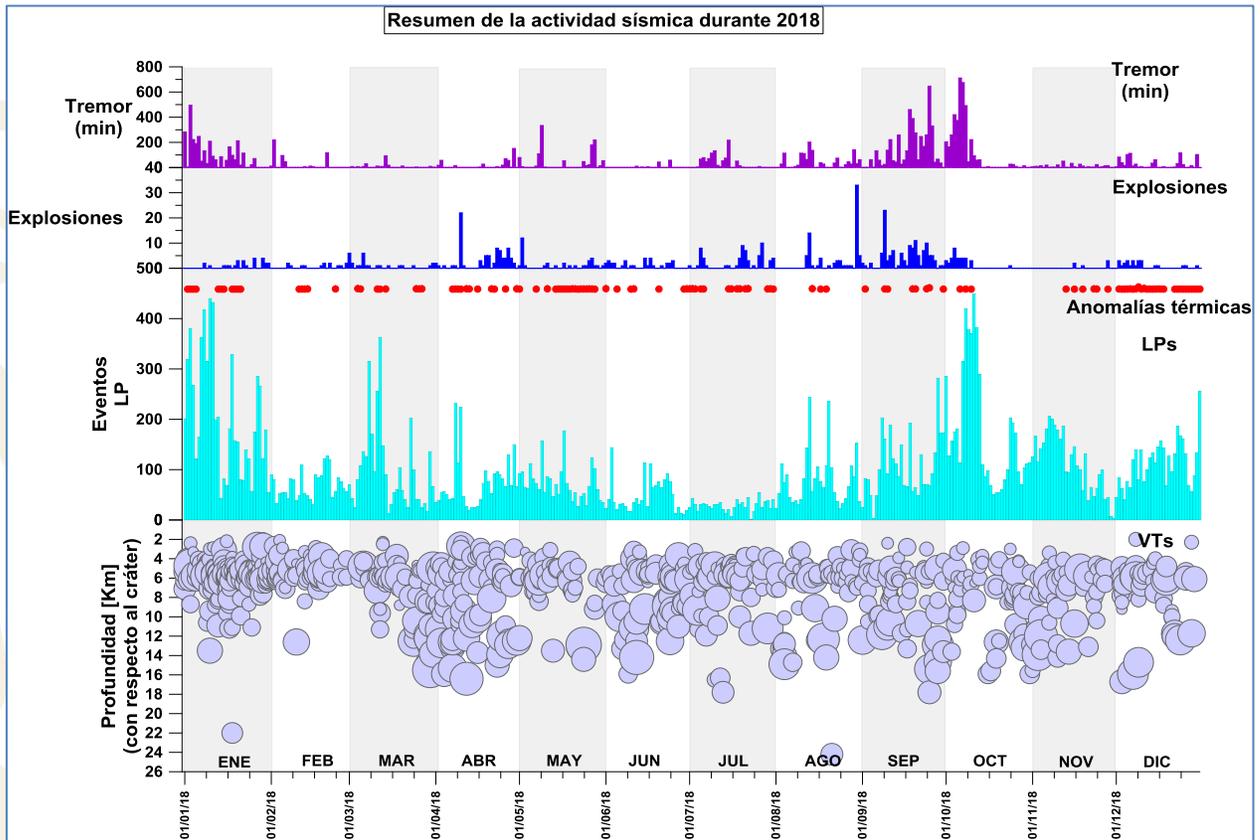


Figura 1 Resumen anual de la actividad sísmica registrada en el volcán Popocatepetl durante 2018

Eventos de periodo largo (exhalaciones, explosiones, trenes de exhalaciones) y tremor

Durante los primeros tres meses del año se contabilizaron 11,465 eventos de periodo largo (LP), de los cuales 11,398 fueron considerados como exhalaciones y pulgas, los 67 eventos restantes se clasificaron como explosiones. Para este trimestre, enero fue el mes con mayor cantidad de eventos de largo periodo y el segundo LP de todo el año. Los días 6 y 15 de enero se presentaron episodios de actividad estromboliana, ambos episodios se caracterizaron por señales tipo LP y tremor de baja amplitud (con un máximo de 50 μm pico a pico), con duración de 122 y 138 minutos, respectivamente (Figura 2). Además, en este periodo se registraron 60.8 horas de tremor armónico, donde la mayor contribución de segmentos se registró durante enero con un total de 48.61 horas. La duración de los segmentos de tremor tuvo variaciones, desde los pocos segundos hasta 150 minutos (Figura 3).

Todo el mes de febrero se tuvo un bajo registro de LPs y para la primera quincena de marzo esta condición cambió ya que aumentaron los LPs y esto generó el emplazamiento del domo Núm. 78, mismo que fue corroborado



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

mediante un sobrevuelo realizado el 16 de marzo, con apoyo de la Policía Federal. Durante el mismo, pudo corroborarse que el cráter interno mantenía sus dimensiones de 320 m de diámetro y 150 m de profundidad, en su fondo se pudo observar el domo con 50 m de diámetro y unos 30 m de espesor (Figura 4).

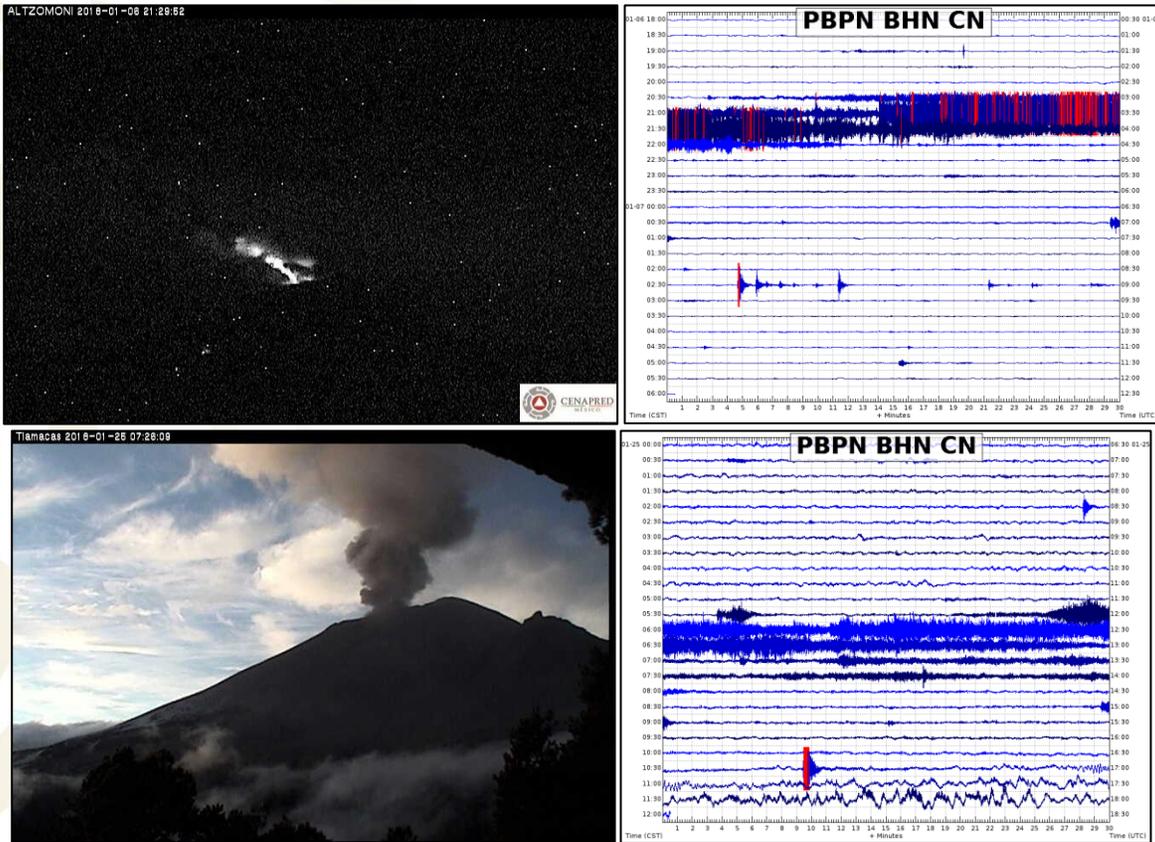


Figura 2 Imágenes y sismogramas de la actividad estromboliana registrada el 6 de enero (arriba) y el 25 de enero (abajo)

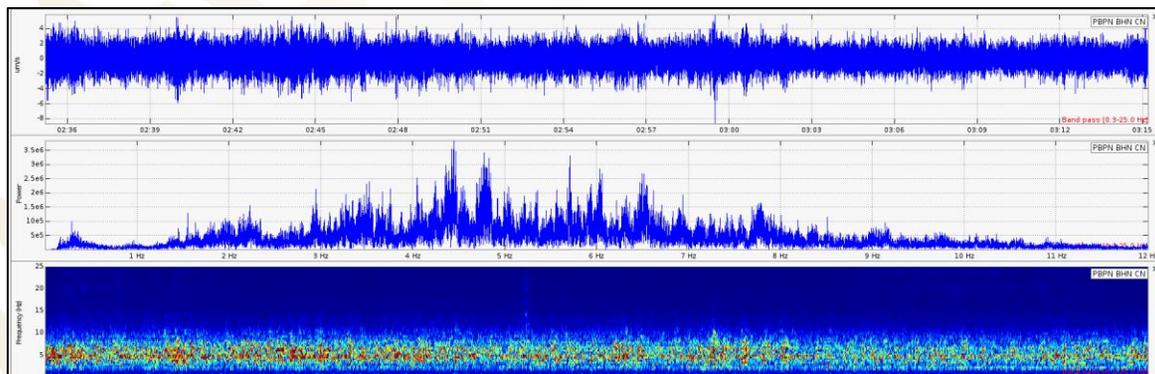


Figura 3 Forma de onda, espectro y espectrograma del segmento de tremor registrados el día 1º de febrero, en la estación Canario (PBP) en su componente norte



El Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés) indicó que, mediante imágenes satelitales, pudieron detectar que el domo 78 alcanzó, para el 26 de marzo, un diámetro de 160 m. La mayor parte del crecimiento del domo debe haber ocurrido el 24 de marzo, cuando se detectaron 233 eventos de tipo LP.

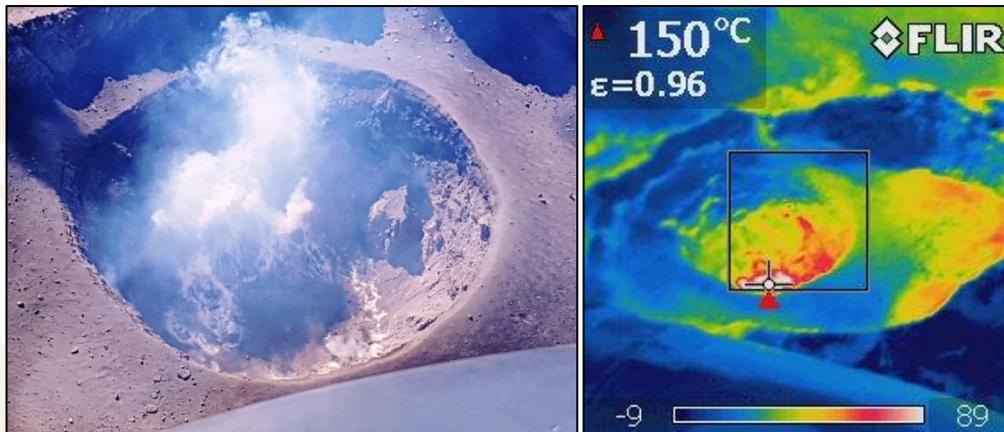


Figura 4 Imágenes del sobrevuelo realizado el 16 de marzo de 2018. Izquierda detalle del cráter interno, en el que se puede ver el inicio del emplazamiento del domo 78. A la derecha, imagen térmica

Durante los meses de abril, mayo y junio se registró un decremento en las señales de periodo largo del 52.98 % (exhalaciones, pulgas y tremor). Sin embargo, se observó un incremento en las explosiones del más del doble en comparación al trimestre anterior, con un aumento del 222.38 %, con un total de 149 eventos. Durante estos tres meses, abril fue el mes en que se registró el mayor número de explosiones, y el segundo en todo el año, con un total de 82 explosiones, estos eventos destruyeron el domo número 78, emplazado durante la primera quincena de marzo.

Adicionalmente, en el mes de abril se registraron dos secuencias de exhalaciones, los días 10 y 27, estas tuvieron una duración de 176 y 139 minutos, respectivamente. Las secuencias estuvieron acompañadas por la emisión de gases volcánicos, ceniza y en ocasiones por fragmentos incandescentes (Figura 5). El 2 de mayo se registró el último tren de exhalaciones de este trimestre, el cual tuvo una duración de 130 minutos y tuvo características similares a los episodios que le antecedieron (Figura 6).

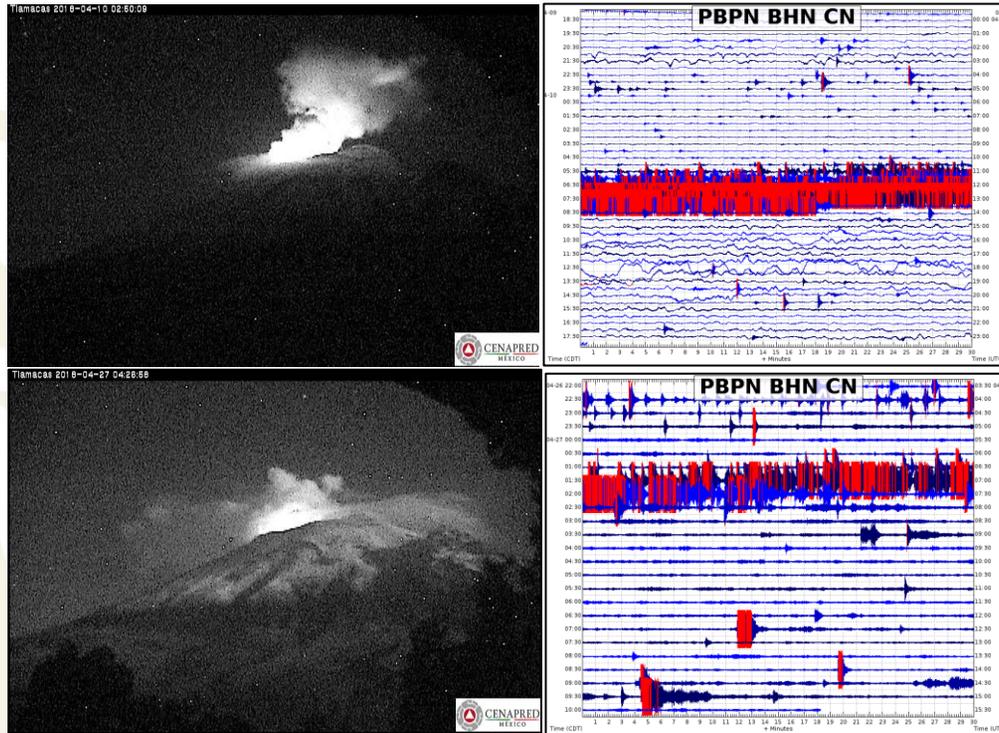


Figura 5 Imágenes y sismogramas de los trenes de exhalaciones y tremor registrados los días 10 y 27 abril, en la estación Canario (PBP), componente norte

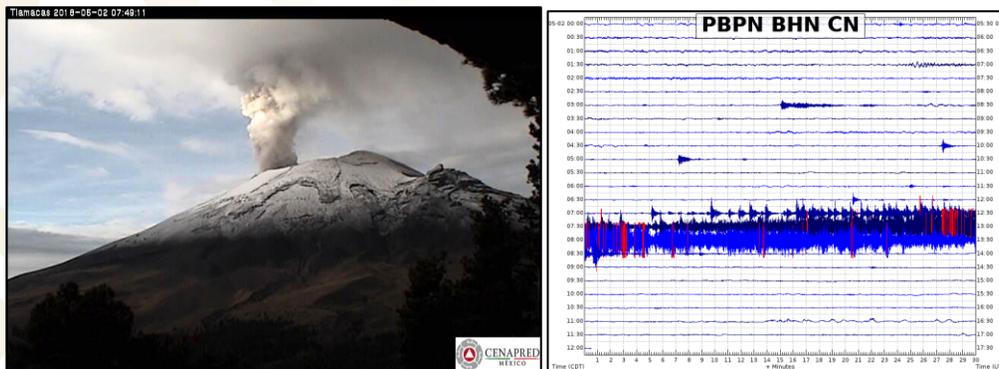


Figura 6 Imagen y sismograma del tren de exhalaciones registrado el 2 de mayo, en la estación Canario (PBP), componente norte

Para el tercer trimestre del año se registraron 6,795 eventos de periodo largo, esto representa un incremento del 11.85 % con respecto al trimestre anterior; el número de explosiones paso de 149 a 266, el mes con más eventos fue septiembre (126). Además en este periodo se registraron 13 secuencias de eventos de periodo largo, tremor y explosiones, de las cuales 3 se registraron durante julio, tres en agosto y siete en septiembre.

Con los episodios registrados durante julio se formó el domo número 79, el cual fue corroborado con información proporcionada por el Servicio Geológico de los



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

Estados Unidos. Este domo alcanzó un diámetro de 190 m y fue destruido mediante las primeras explosiones registradas en agosto.

Derivado de los episodios ocurridos en agosto y con la información proporcionada por el USGS se confirmó el emplazamiento del domo número 80. De igual forma, con estos episodios se reportó caída de ceniza. Estos eventos tuvieron características similares a los episodios anteriores, emisión de gases volcánicos, ceniza y en ocasiones fragmentos incandescentes (Figura 7).

A finales de septiembre las características de las señales sísmicas asociadas al movimiento de fluidos, cambiaron ya que con una amplitud sísmica muy baja se podían observar emisiones con contenido moderado de ceniza y altura de columna de hasta 1 km.

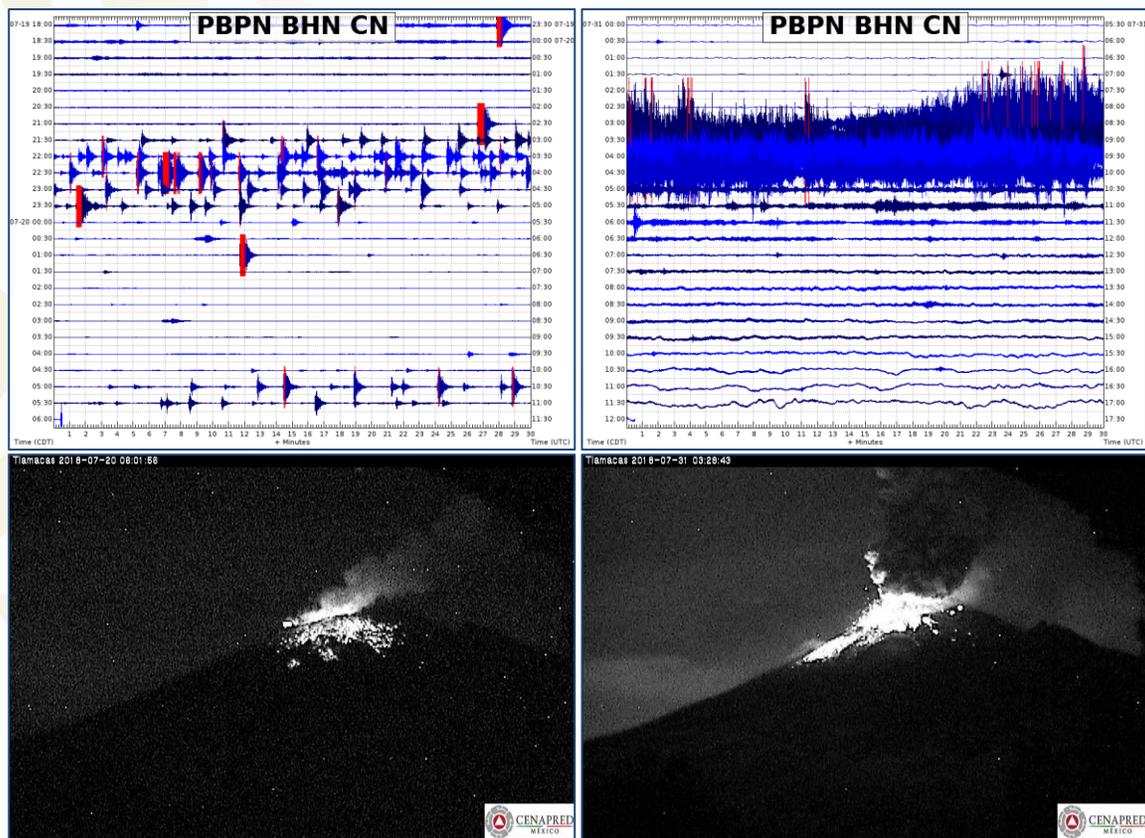


Figura 7 Sismogramas e imágenes de los trenes de exhalaciones, explosiones y tremor registrados el 20 y 31 de julio, en la estación Canario (PBP), componente norte y cámara de Tlamacas

Para el último trimestre del año, se registró, nuevamente un incremento en el registro de eventos de periodo largo, contabilizándose 12,404 eventos, lo que representa un aumento de más del 40% con respecto al trimestre anterior. Durante octubre se registraron 36 explosiones y tres secuencias de exhalaciones



y temblor, en la mayoría de estos eventos no se pudieron corroborar las emisiones debido a las condiciones de nubosidad en la zona. Las características sísmicas predominantes fueron amplitud baja y frecuencia principal de 1 a 3 Hz, así como emisiones de ceniza de hasta 1 km de altura.

Con los primeros días de octubre se registraron eventos de periodo largo que se caracterizaron por presentar amplitud promedio de 14 μm , con duraciones que iban desde los 30 segundos hasta los cinco minutos; con la ocurrencia de estos eventos se observó la emisión de ceniza con altura de columna hasta de 1 km. A partir del 8 de octubre, aunque los eventos de periodo largo seguían teniendo amplitud baja (en promedio 20 μm), su duración no rebasaba los 60 segundos.

Para los primeros días de noviembre las características sísmicas se conservaron y los eventos LP fueron disminuyendo hacia finales del mes, sin embargo durante los días 19, 20 y 21 se registraron dos secuencias de exhalaciones y temblor que dieron paso a la formación del domo Núm. 81 (Figura 8). El 22 de noviembre, con el apoyo de la Secretaría de Marina (SEMAR), se realizó un sobrevuelo y se corroboró la formación del domo 81, que para ese momento había alcanzado un diámetro de 175 metros, un espesor estimado en 30 metros y un volumen de 720,000 m^3 (Figuras 9). Es probable que este domo se destruyera parcialmente con las explosiones ocurridas los últimos días del mes.

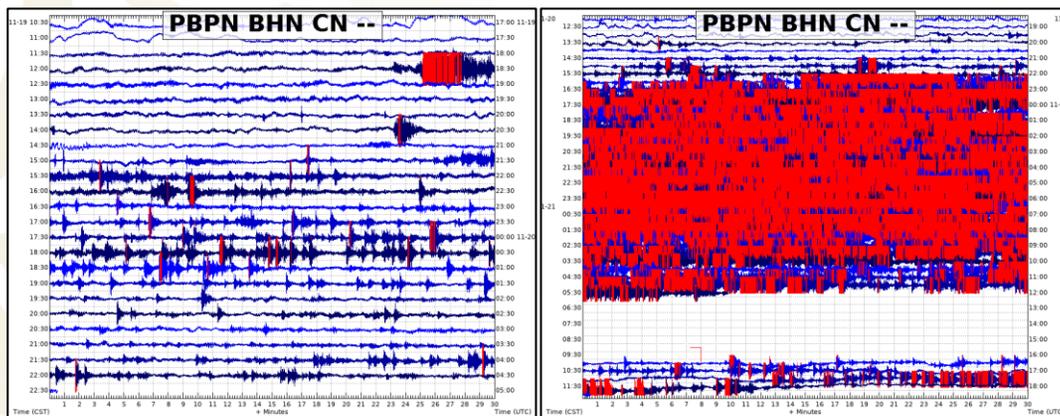


Figura 8 Sismogramas en la estación Canario (PBP), componente norte, de las secuencias de exhalaciones, explosiones y temblor registrados durante los días 19 (izquierda) y 20-21 de noviembre (derecha)



Figura 9 Imágenes del sobrevuelo realizado con apoyo de la SEMAR el 22 de noviembre. Izquierda: Domo número 82, ocupando el fondo del cráter interno. Derecha: Detalle del domo, puede apreciarse la incandescencia en el centro

Las explosiones registradas los últimos días de noviembre y los primeros días de diciembre (Figura 10) destruyeron el domo número 81, formado en noviembre. Las exhalaciones fueron incrementándose hacia finales del mes, mientras que explosiones y tremor disminuyeron. La frecuencia espectral de algunas señales sísmicas estuvo por debajo de 1 Hz.



Figura 10 Imágenes de la explosión registrada el 7 de diciembre de 2018, vista desde Tlamacas (izquierda) y de San Nicolás de los Ranchos (derecha)

Sismos volcanotectónicos

La sismicidad volcanotectónica asociada al Popocatepetl tuvo un incremento después de los sismos regionales registrados en septiembre de 2017. Para el 2018 se registraron 1,068 sismos, de los cuales se pudieron localizar 971 (figuras 11-14).

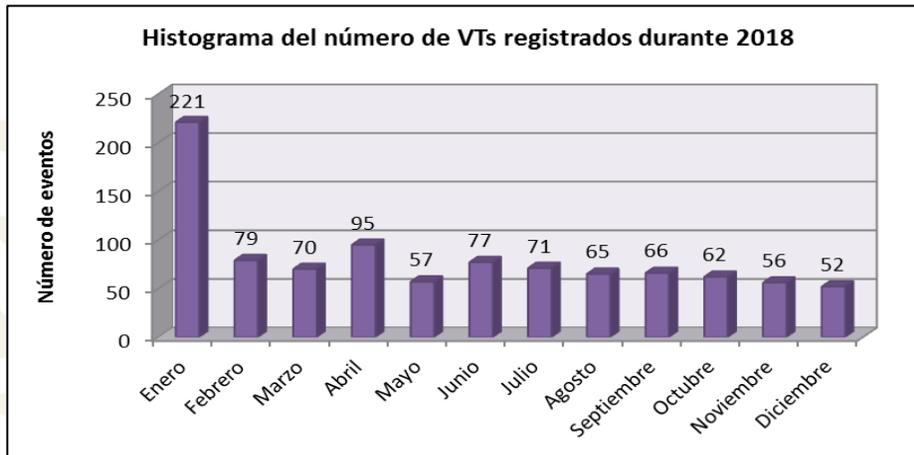


Figura 11 Grafica del número de eventos volcanotectónicos registrados mensualmente durante el 2018

En promedio se registraron 81 sismos por mes, sin embargo los meses de enero y abril registraron el mayor número de eventos con 221 y 95, respectivamente; no obstante durante febrero, marzo, junio y julio se registraron más de 70 sismos. De agosto a diciembre fue disminuyendo el registro de sismos, aunque todos los meses registraron más de 50 eventos (Figura 11).

En general, en todo el año se registraron sismos con profundidad de más de 12 km con respecto al nivel medio del cráter; febrero y mayo fueron los meses con el menor número de sismos profundos (Figura 12). En cuanto a la magnitud calculada el rango estuvo entre 1 y 3.4, y la magnitud con mayor frecuencia fue de 1.8 (Figura 13).

En la figura 11 se muestra la distribución de los epicentros, vista en planta, así como dos perfiles N-S y E-W. Se puede ver que además de las dos zonas sísmicas identificadas en el volcán, la primera debajo del edificio volcánico y la segunda al sureste del mismo, también se registró sismicidad al sur, noreste y oeste del edificio volcánico, este comportamiento no se observó en 2017.

En ambos perfiles se puede observar que entre los 6 y 12 km de profundidad, con respecto del cráter, hay una ausencia de sismicidad, lo cual podría indicar la presencia de material magmático con alta temperatura. Por otro lado en el perfil N-S y la vista en planta se observa una alineación de los hipocentros con dirección NW-SE (Figura 14).

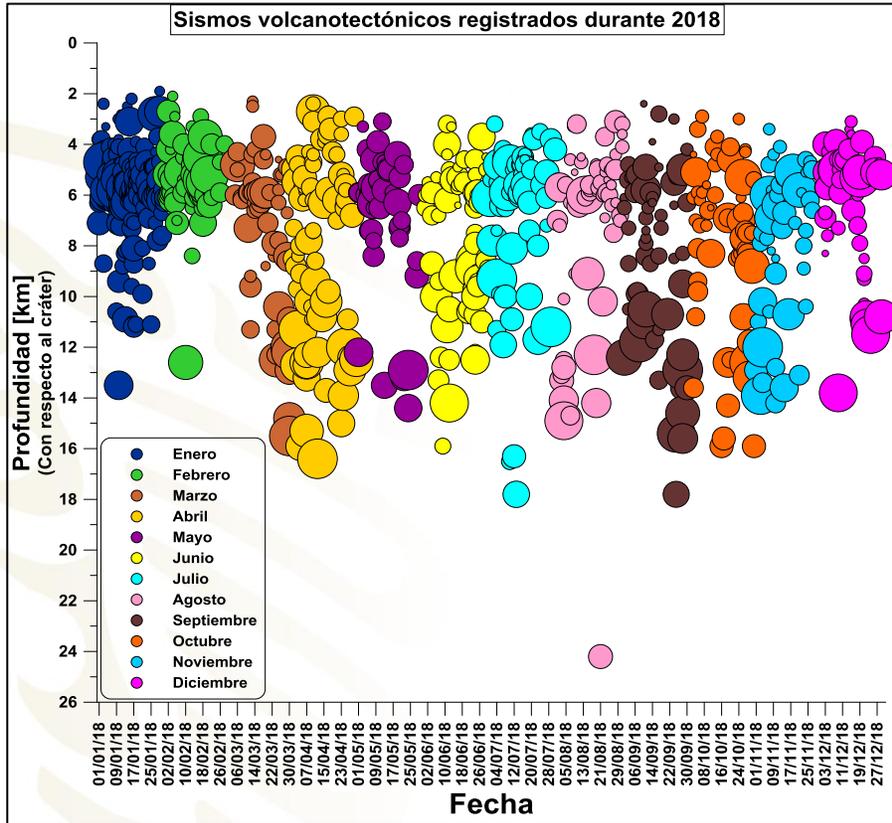


Figura 12 Variación en profundidad y magnitud de los sismos volcanotectónicos de 2018. Los colores representan los meses, el cero corresponde al nivel del cráter

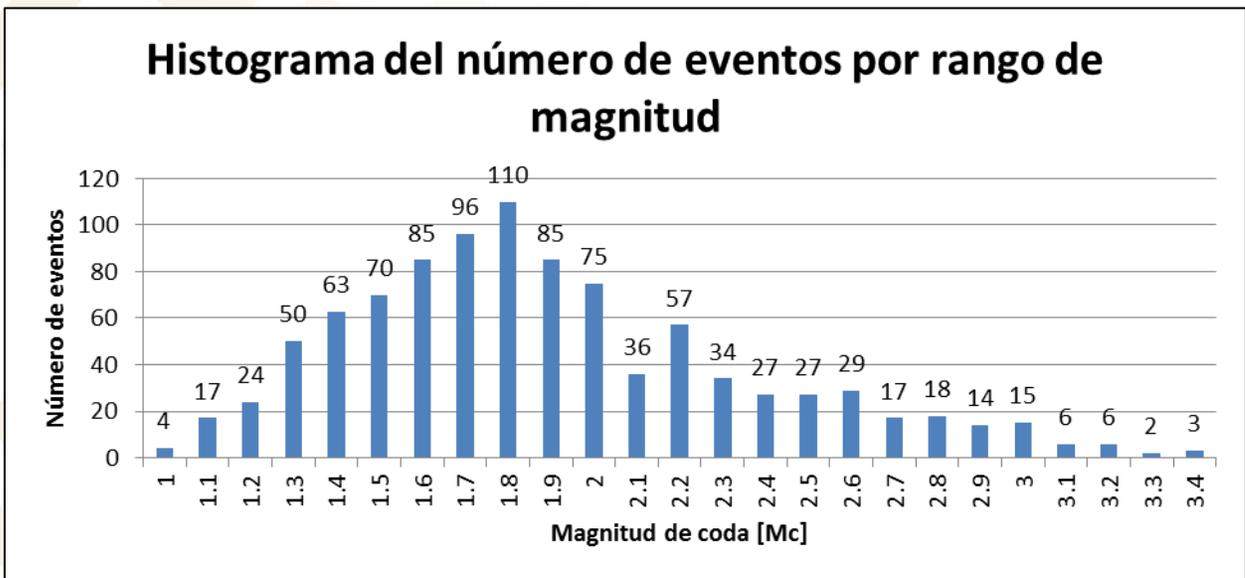


Figura 13 Histograma del número de eventos por rango de magnitud calculada

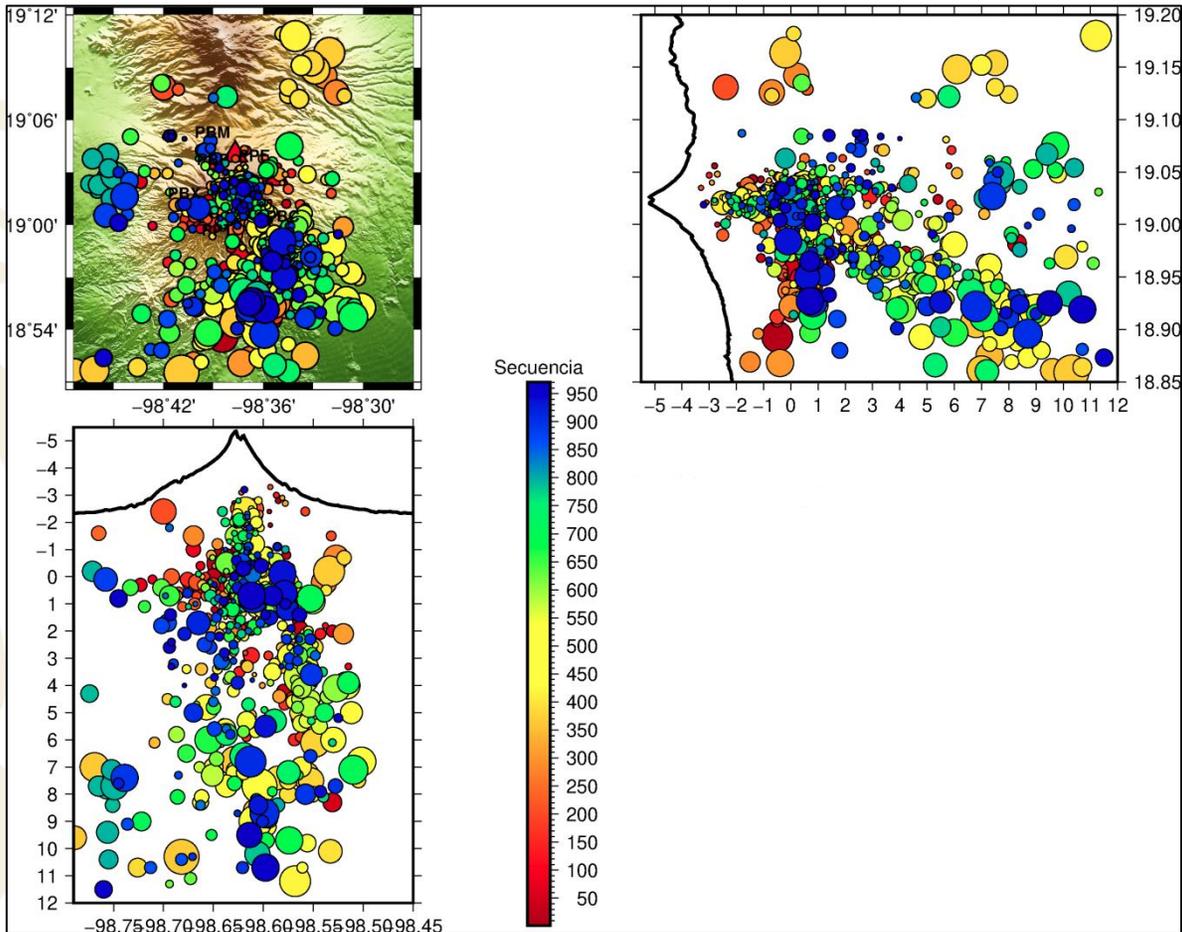


Figura 14 Distribución de las localizaciones de los sismos volcánotectónicos registrados durante el 2018.

De los VTs registrados de enero a julio se pudieron obtener mecanismos focales para los eventos con magnitud mayor o igual a 3 y/o para aquellos eventos con primeros arribos claros y registrados por el mayor número de estaciones. En total se obtuvieron 23 mecanismos focales distribuidos de la siguiente manera: 1 en enero, 1 en marzo, 10 en abril, 6 en mayo, 3 en junio y 2 en julio. De los 23 mecanismos 15 son de tipo inverso (Falla inversa) y los 8 restantes de tipo normal (Falla normal). De los 15 mecanismos inversos 9 se ubican en el sector S-SE, 3 debajo del edificio volcánico y 2 al noreste del volcán; y de los mecanismos de tipo normal 3 se ubican de debajo del cráter, 4 al S-SE y 1 al NE del edificio volcánico (Figura 15).



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

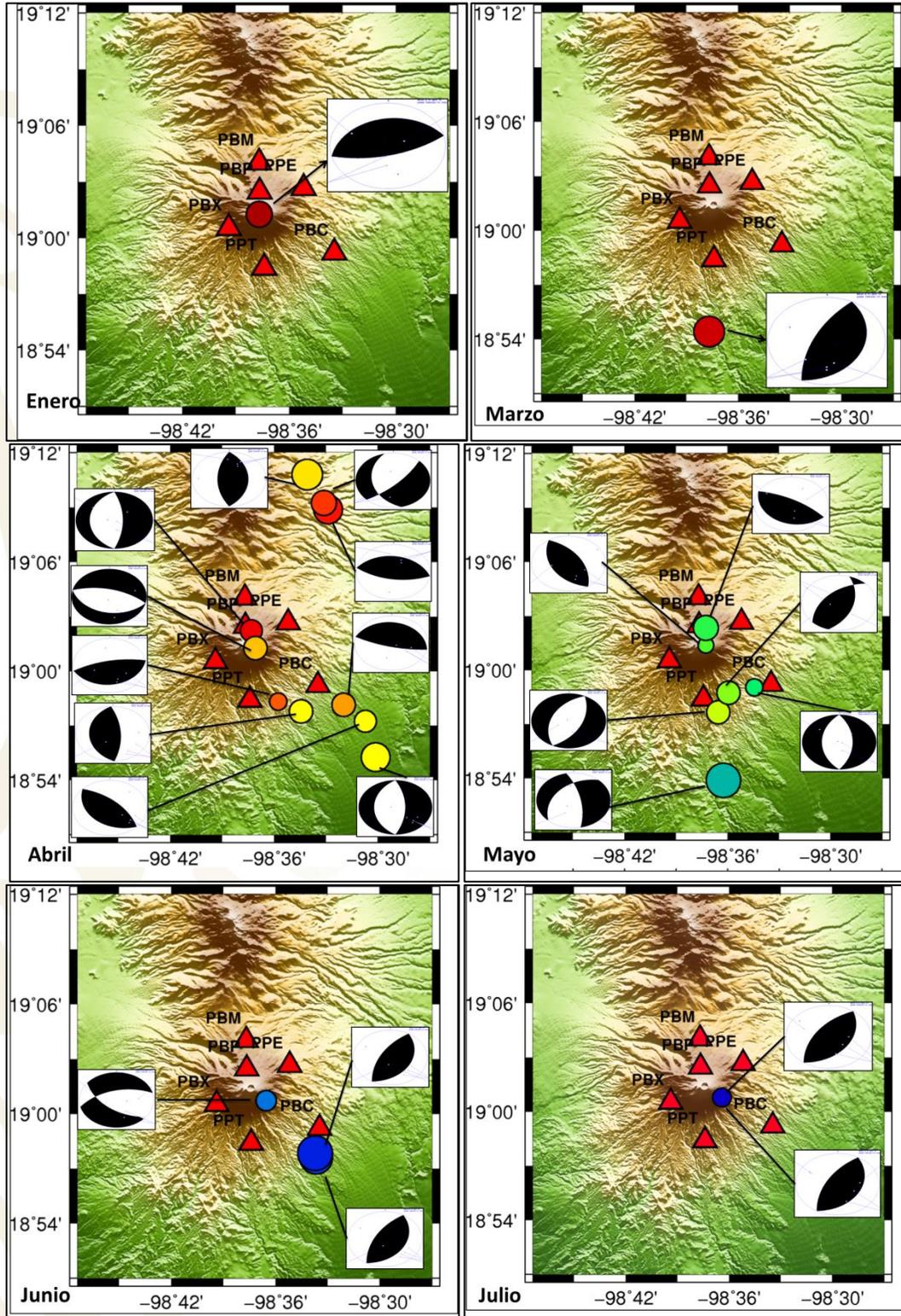


Figura 15 Ubicación de sismos volcanotectónicos y su respectivo mecanismo focal, registrados durante enero, marzo, abril, mayo, junio y julio de 2018



La energía acumulada por los sismos volcanotectónicos que se registraron del 1° de enero al 31 de diciembre de 2018 es de 2.1820×10^{11} J (Figura 13). El cambio en la pendiente de la energía acumulada, observada desde los ismos registrados en septiembre de 2017, se mantuvo durante el 2018. Cabe mencionar que durante 2018 se registraron 32 sismos volcanotectónicos con magnitud de coda mayor o igual a 3 (figuras 13 y 16), mientras que en 2017 sólo se registraron 11, de los cuales 9 ocurrieron después de los sismos de septiembre.

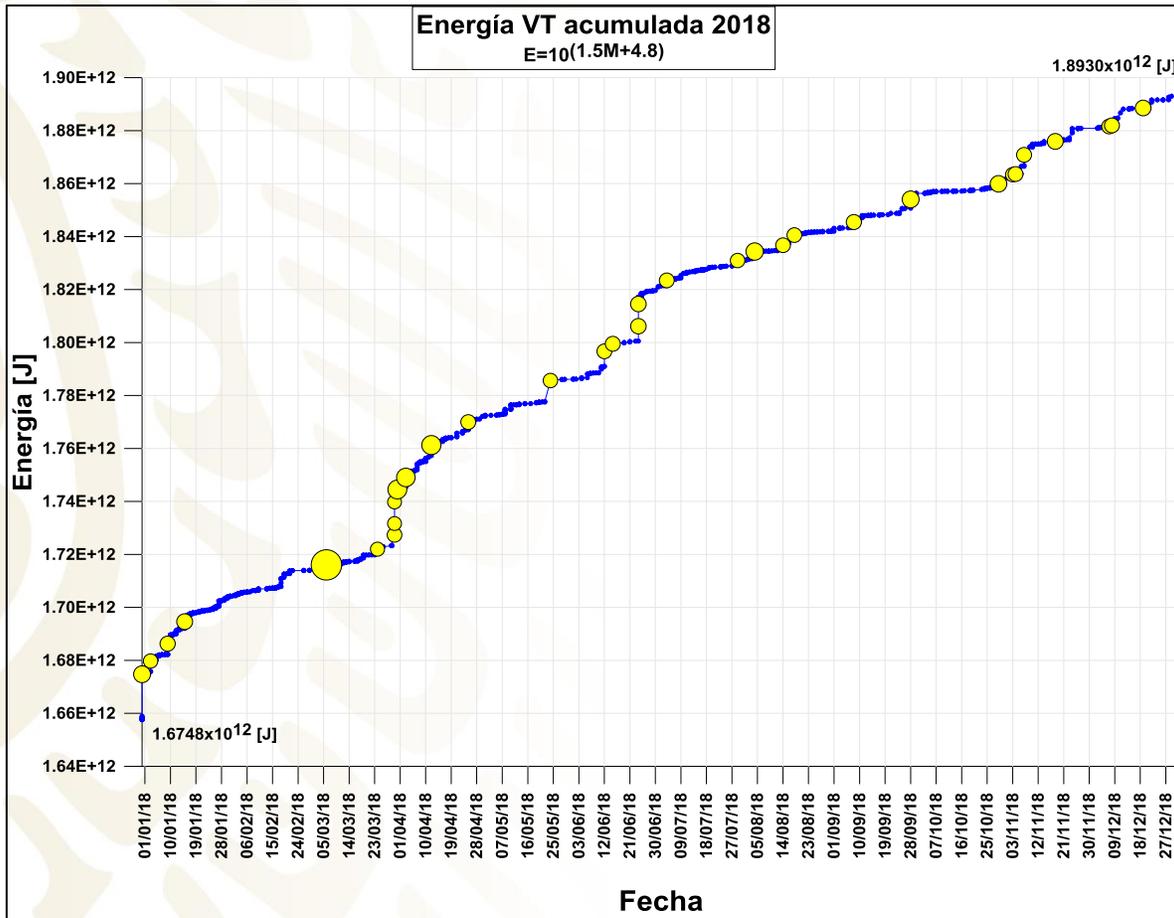


Figura 16 Energía VT acumulada desde el 1° de enero al 31 de diciembre de 2018, los círculos amarillos corresponden con sismos con Mc mayor o igual a 3.

Anomalías térmicas

El sistema MODVOLC de la Universidad de Hawai, basado en el análisis de imágenes MODIS (resolución de 1 km) emitió, durante 2018, 63 reportes de anomalías térmicas en el cráter del Popocatepetl (Figura 17). Las más importantes estuvieron asociadas al emplazamiento de los distintos domos de lava que se formaron a lo largo de este año, y en una ocasión la anomalía estuvo



asociada a un evento explosivo. El valor NTI más importante del 2018 corresponde al 25 de agosto, con un NTI de -0.37, esta ocurrió durante una explosión. En agosto no se registró ninguna anomalía y por el contrario, durante marzo se registraron 13 anomalías con un máximo de -0.55 NTI. Otras anomalías importantes se registraron entre el 4 y 7 de enero, del 26 y 29 de mayo y el 15 de julio, asociadas a la secuencias de LPs, explosiones y tremor, al incremento de eventos de largo periodo y con el emplazamiento del domo número 79, respectivamente (Figura 17).

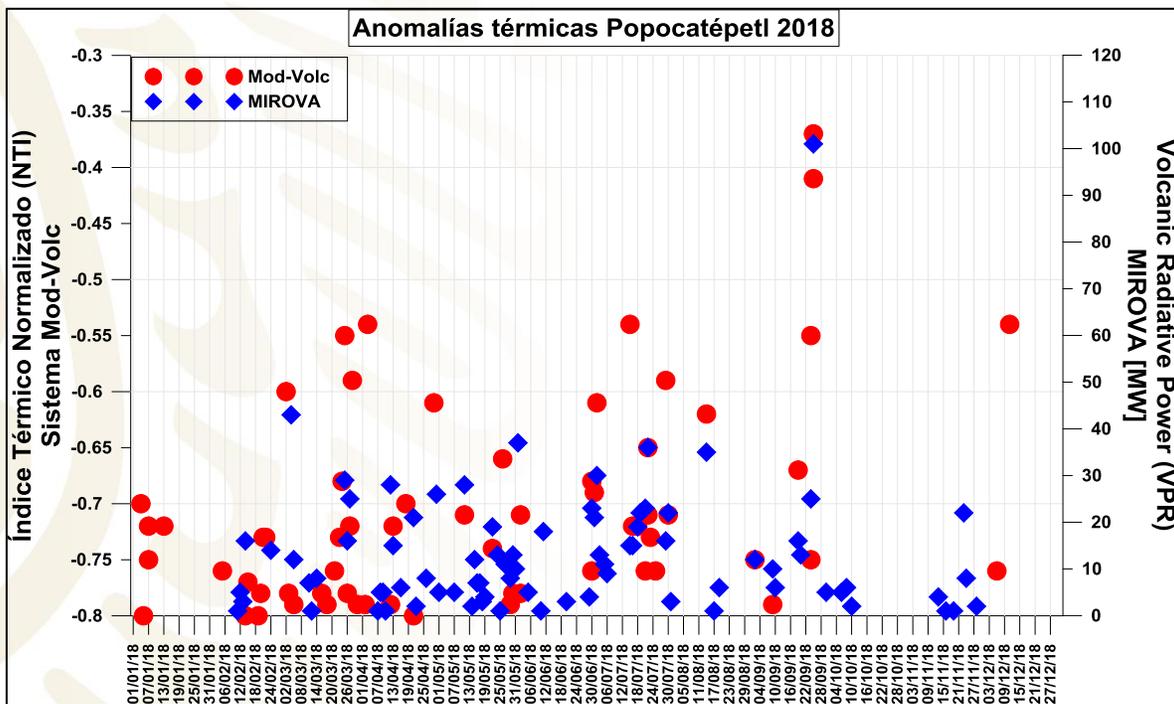


Figura 17 Anomalías térmicas detectadas por los sistemas MODVOLC y MIROVA durante 2018

Con respecto al Volcanic Radiative Power (VRP) de la Universidad de Turín y Florencia, Italia, a través del Middle InfraRed Method (MIR), detectó durante el 2018, 150 anomalías térmicas (Figura 17), y al igual que aquellas registradas por el MODVOLC, estas anomalías están principalmente asociadas a secuencias de LPs, explosiones y tremor, así como a la formación de domos.

Las anomalías más importantes registradas por el VPR ocurrieron el 25 de septiembre con 101 MW y el 12 de diciembre con 173 MW, esta última está asociada a una explosión.



MONITOREO DE GASES

A lo largo del 2018 se realizaron seis campañas de medición de gases con COSPEC, estas se llevaron a cabo el 18 de enero, 12 de febrero, 24 de abril, 21 de junio, 18 de septiembre y el 5 de octubre. Los valores obtenidos fueron de 2,400, 700- 4,800- 8,500- 2,700 y 1,700 toneladas de SO₂, respectivamente (Figura 18).

Por otro, los valores de emisión de SO₂, medidos con el sistema OMI durante el transcurso del año, oscilaron entre 10 y 1,900 toneladas por día. El mayor valor se registró en noviembre (Figura 18).

En ambos sistemas de medición el incremento en los valores de la emisión de SO₂ se registraron durante la ocurrencia de secuencia de exhalaciones, explosiones y tremor, así como en periodos en que el número de eventos de periodo largo aumentaron.

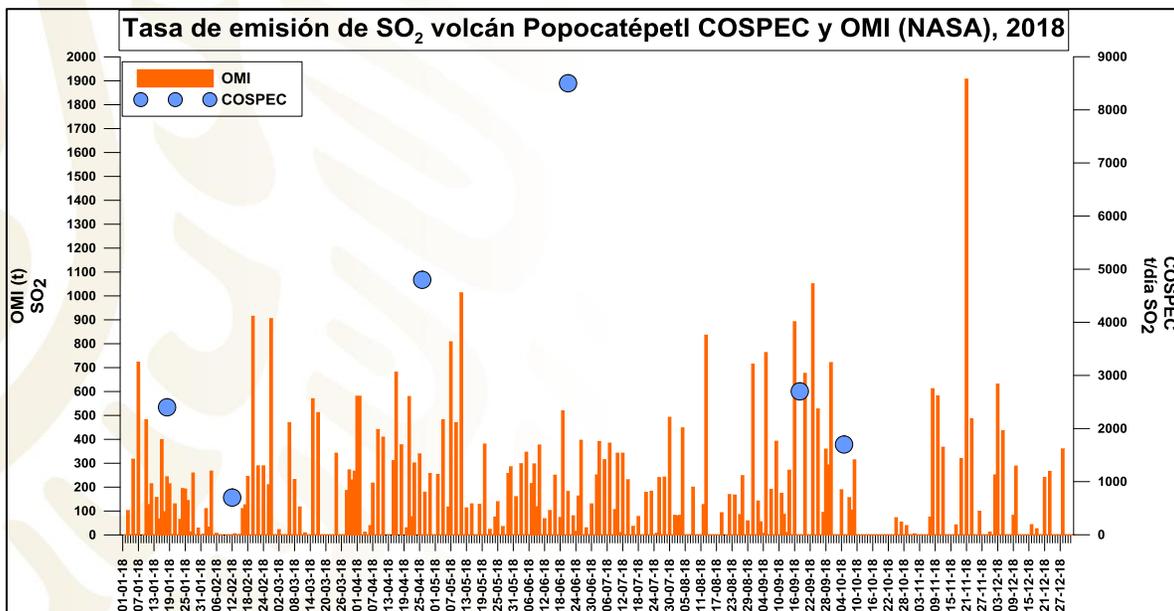


Figura 18 Tasa de emisión de SO₂ durante 2018.

MONITOREO HIDROGEOQUÍMICO

Durante el 2018 se realizaron cuatro campañas de monitoreo hidrogeoquímico; estas campañas se llevaron a cabo el 13 de febrero, 19 de abril, 3 de julio y 27 de septiembre, y en cada una de ellas se midieron in situ temperatura, pH y conductividad, en cinco manantiales situados alrededor del volcán (Figura 19). Las muestras de aguas fueron entregadas al Laboratorio de Química Analítica (LQA) del Instituto de Geofísica de la UNAM y al Laboratorio de Muestras Ambientales (LMA) del CENAPRED, para su análisis.



Para la primera campaña de monitoreo el LMA del CENAPRED reportó que las muestras Axocopan, San Baltazar y Tochimilco tuvieron una disminución de magnesio (17%), calcio (22%) y fluoruros (32%) en San Baltazar, mientras que en la muestra de Tochimilco los parámetros fluoruros y calcio disminuyeron 16 y 46%, respectivamente. En Axocopan se presentó una disminución de fluoruros en 18%. Se registró un aumento de sulfatos en las tres muestras (30 al 39%), el potasio incrementó 13% en San Baltazar y Tochimilco, así como sodio en San Baltazar (16%) y Tochimilco (35%). Los cloruros sólo aumentaron en Tochimilco 15%. Los parámetros de bicarbonatos y sílice permanecieron sin cambios en las tres muestras comparadas. Finalmente, no se detectó boro por encima del límite de detección del método del ácido carmínico (Figura 20).

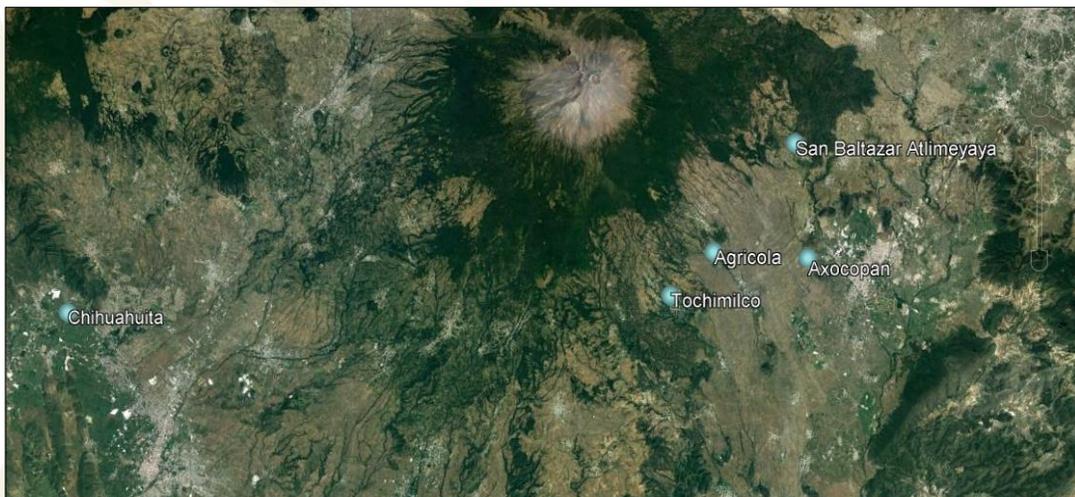


Figura 19 Ubicación de los manantiales donde se toman muestras de agua en los sectores SE, S y SW del volcán Popocatepetl

Por otra parte, el LQA de la UNAM detectó la presencia de boro en todos los sitios muestreados y un incremento notorio en las concentraciones de CO_2 , indicando un incremento importante en el aporte de gases volcánicos hacia el acuífero.

Los resultados del análisis de la segunda campaña mostraron que los sulfatos (SO_4) aumentaron en los manantiales de Agrícola (12%), Chihuahuita (24%) y Tochimilco (25%); la sílice (SiO_2) disminuyó solo en San Baltazar y Chihuahuita (14%); el calcio aumento (15-50%), excepto en Tochimilco. Los cloruros (Cl^-) aumentaron en Axocopan (14%), mientras que en Chihuahuita y Tochimilco disminuyeron un (15%); las concentraciones de fluoruros aumentaron (14-40%), siendo el más alto en San Baltazar. Finalmente, se detectó boro en la muestra de Axocopan por encima del límite de detección por el método de la curcumina (0.18 mg.L⁻¹) (Figura 20). Mientras tanto, el LQA de la UNAM reporta que los valores de CO_2 incrementaron un 30% en San Baltazar y se detectó presencia de Boro en Atlimeyaya y Axocopan.



En la tercera campaña el análisis indico un aumento de sílice de un 13 a 21% en todas las muestras. El calcio incrementó en Tochimilco (24%), Axocopan (18%) y Chihuahuita (14%); mientras que en Agrícola disminuyó 31%. El flúor aumentó en las muestras de Axocopan (24%), Agrícola (9.7%), Chihuahuita (19%) y Tochimilco (22%). El sodio incrementó en las muestras de Agrícola (25%) y Tochimilco (20%). Los cloruros disminuyeron de un 20 a 80% en todas las muestras. En las muestras identificadas como Chihuahuita y Tochimilco el magnesio se redujo un 18 y 15%, respectivamente. Los sulfatos disminuyeron de un 11 a 43% a excepción de la muestra Axocopan. Los parámetros bicarbonatos y potasio permanecieron sin cambios. Finalmente, no se detectaron concentraciones de boro por arriba del límite de detección del método del ácido carmínico (0.25 mg.L-1) (Figura 20). Los resultados obtenidos entre el LQA y LMA concuerdan en la presencia de boro en Axocopan.

Finalmente, los resultados de la cuarta campaña mostraron una disminución de sulfatos y calcio (25%) en Axocopan, así como de flúor en las muestras San Baltazar (17%) y Chihuahuita (22%). Se registró un aumento de magnesio (32-36%) y de cloruros (21-26%) en las muestras Tochimilco, San Baltazar y Chihuahuita, mientras que en San Baltazar y Agrícola incrementó el calcio 21 y 40%, respectivamente. Los parámetros bicarbonatos y sílice permanecieron sin cambios en las cinco muestras, al igual que flúor en Axocopan, Agrícola y Tochimilco. Finalmente, se detectó boro en Axocopan (0.28 mg.L-1) por encima del límite de detección del método del ácido carmínico (0.21 mg.L-1) (Figura 20).

En la última campaña de monitoreo se observó la disminución del pH en cuatro de los cinco manantiales muestreados, además en tres el valor disminuyó en más de 1 unidad.

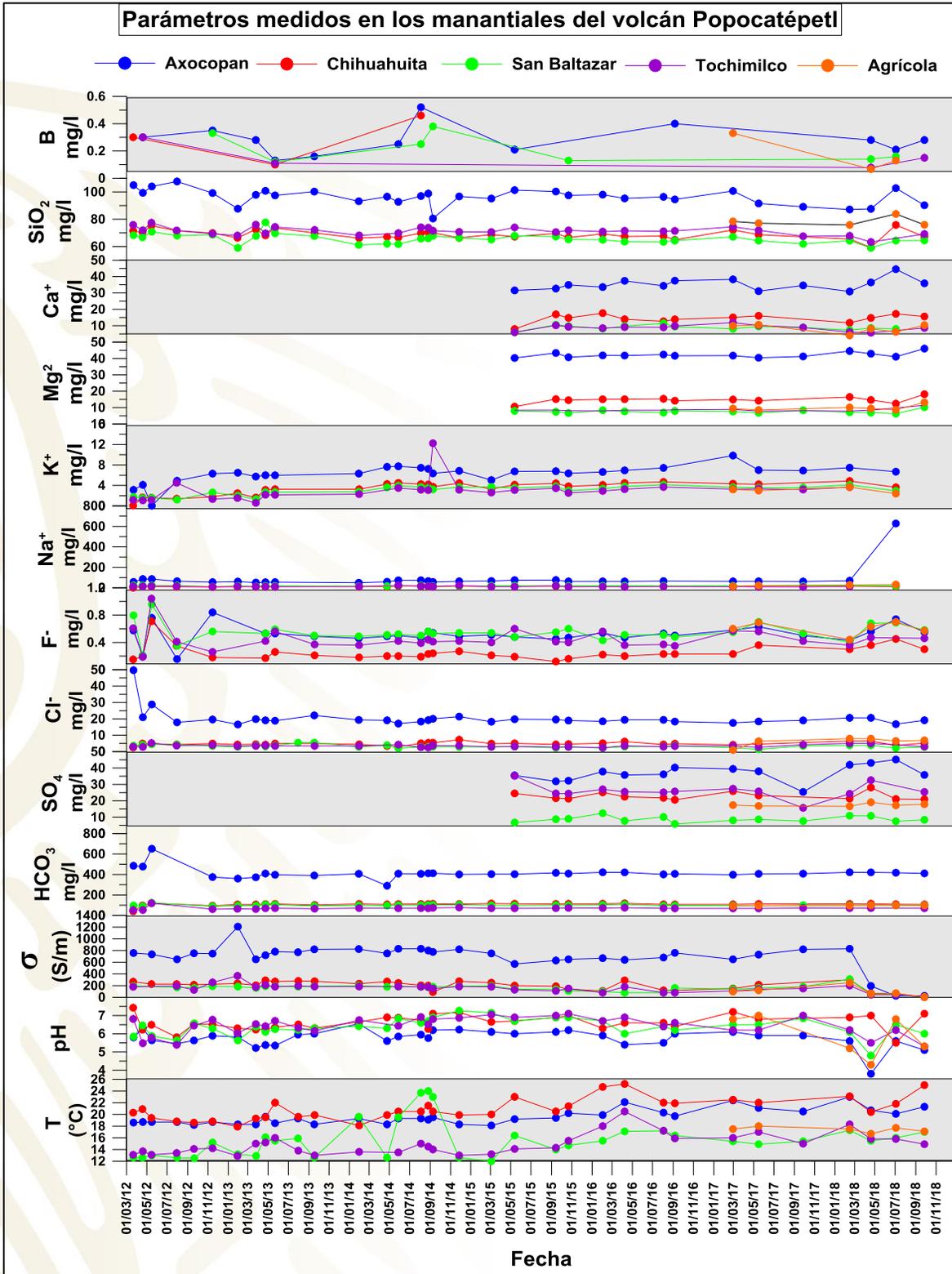


Figura 20 Gráficas de los parámetros históricos de los cinco manantiales medidos en el LMA



DIAGNÓSTICO

El registro de eventos de largo periodo disminuyó en un 60%, en comparación con el 2017. Las explosiones más importantes se registraron de septiembre a diciembre, mismas que generaron altura de columna de hasta 4 km y emisión de fragmentos incandescentes de hasta 2 km sobre las laderas del edificio volcánico. Se tuvo un incremento del 21% en sismos volcanotectónicos, enero fue el mes con mayor número de sismos volcanotectónicos (221) y en todo el año se registraron 32 sismos con magnitud mayor o igual a 3.

A lo largo del 2018 se construyeron y destruyeron 4 domos de lava; la construcción de estos domos estuvo asociada principalmente a secuencias de exhalaciones, explosiones y tremor, con duraciones variables de hasta 24 horas. Durante el emplazamiento de los domos fue común la emisión de cenizas y para derivado de los episodios registrados durante agosto se reportó caída de ceniza en los municipios de Tetela del Volcán, Yecapixtla, Tlalnepantla, Totolapan, Cuernavaca, Tepoztlán, Huitzilac y Tlayacapan, pertenecientes al estado de Morelos; así como en Amecameca, Acuatla, Ecatzingo, Ozumba y Tepetlixpa, en el Estado de México. El episodio con mayor duración fue el registrado durante el mes de noviembre.

El análisis de las aguas de los manantiales mostró un comportamiento aleatorio a lo largo del año, con variaciones a la alza y a la baja en todos los iones analizados. Sin embargo, destaca la presencia de boro todos los manantiales en la campaña de realizada en febrero, así como el decremento en el pH en tres de los cinco manantiales muestreados durante septiembre. El incremento en la emisión de gases estuvo asociado, principalmente, con las secuencias de LPs, explosiones y tremor registrados durante todo el año

Por todo lo anterior es posible que, durante el 2019 se presente un incremento en la actividad del volcán, caracterizado por el aumento en el número de sismos volcanotectónicos y eventos de periodo largo, así como por tremor, que acompañen el crecimiento de domos de lava. Estos domos podrían ser destruidos por eventos explosivos.

Elaboraron: Gema Victoria Caballero Jiménez, Sergio Valderrama Membrillo y Ramón Espinasa Pereña (Subdirección de Riesgos Volcánicos).